NOVUS
WWW.NOVUS.COM.BR

AirGate-Modbus

MANUAL DE INSTRUÇÕES
V1.1x

INTRODUÇÃO 1
ESPECIFICAÇÕES 2
CONEXÃO E INSTALAÇÃO 3
OPERAÇÃO 4
MODOS DE OPERAÇÃO 5
UTILIZANDO OS MODOS DE OPERAÇÃO 6
APLICAÇÃO COM LONGO ALCANCE 7
SOFTWARE DE CONFIGURAÇÃO 8
MODO DE CONFIGURAÇÃO 9
DETERMINAÇÃO E SELEÇÃO DA PORTA SERIAL (COM) - WINDOWS 10
CONFIGURAÇÕES - AIRGATE-MODBUS 12
COMUNICAÇÃO DE DADOS - SERIAL 13
INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA 13
SUPORTE E ASSISTÊNCIA TÉCNICA 13
GARANTIA LIMITADA E LIMITAÇÃO DE RESPONSABILIDADE 13

INTRODUÇÃO

O ***AirGate-Modbus*** é um equipamento que tem a função de interface de ligação entre uma rede com protocolo Modbus RTU sobre RS485 e uma rede sem fio com protocolo proprietário sobre IEEE 802.15.4. Resultado de um avançado desenvolvimento tecnológico, o produto destaca-se em diversos aspectos, como alto desempenho, alta conectividade e facilidade na configuração e operação. Esta tecnologia se apresenta como a solução ideal para aplicações que requerem flexibilidade e interoperabilidade.

Suas principais características são:

- Conector SMA para antena;
- Antena 2 dBi;
- Dois conectores para uma interface RS485 Modbus RTU;
- USB Device (Mini-B);
- LEDs indicadores de estado;
- Botão utilizado para entrar em modo de configuração.

ESPECIFICAÇÕES

CARACTERÍSTICAS DE COMUNICAÇÃO:
Potência máxima de transmissão 100 mW a 20 dBm;
Alcance 100 metros dentro de edificações e 1000 metros com visada;
Data rate RF 250 Kbps;
Baud rate serial 1,200 a 115,2 Kbps;
Sensibilidade do receptor - 92 dBm;
Configuração via Software Windows®.

REDE E SEGURANÇA:
Banda de operação ISM 2.4 GHz;
Tecnologia DSSS - *Direct Sequence Spread Spectrum;*
Modulação OQPSK - *Offset Quadrature Phase Shift Keying;*
Topologia de rede estrela;
Número de canais de operação 16;
Identificador de rede (PAN ID);
Criptografia de dados AES-CBC-128 (*Advanced Encryption Standard*).

CONEXÕES:
Conector de Alimentação;
USB Device (Mini-B);
Conector RP SMA Fêmea (Plug);
Dois conectores para uma interface RS485 Modbus RTU.

ALIMENTAÇÃO:
Tensão 10 a 35 VCC;
Consumo máximo de energia 70 mA (em 24 V).

CONDIÇÕES AMBIENTAIS:
Temperatura de operação 0 a 70 °C;
Umidade relativa 80 % até 30 ºC.

COMPATIBILIDADE ELETROMAGNÉTICA:
EN61000-4-2, EN61000-4-3, EN61000-4-4, EN61000-4-5, EN61000-4-6, CISPR11.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS:
Peso 110 g
Alojamento ABS+PC com fixação para trilho DIN;
Dimensões 99,5 x 114 x 17,5 mm.
Grau de Proteção: IP20

Proteção interna contra inversão da polaridade da tensão de alimentação.

Secção do fio utilizado: 0,14 a 1,5 mm². Torque recomendado: 0,8 Nm.

CERTIFICADOS:

ANATEL
Agência Nacional de Telecomunicações
1818-11-7089
(01) 07898427124767
"Este equipamento opera em caráter secundário, isto é, não tem direito a proteção contra interferência prejudicial, mesmo de estações do mesmo tipo, e não pode causar interferência a sistemas operando em caráter primário"

CONEXÃO E INSTALAÇÃO

INSTALAÇÃO MECÂNICA

O ***AirGate-Modbus*** tem gabinete próprio para ser instalado em trilho de 35 mm.

Para a instalação no trilho, deve-se localizar o gancho metálico na base e pressioná-lo contra o trilho.

DIMENSÕES:

As dimensões do ***AirGate-Modbus*** são apresentadas na **Figura 1**.

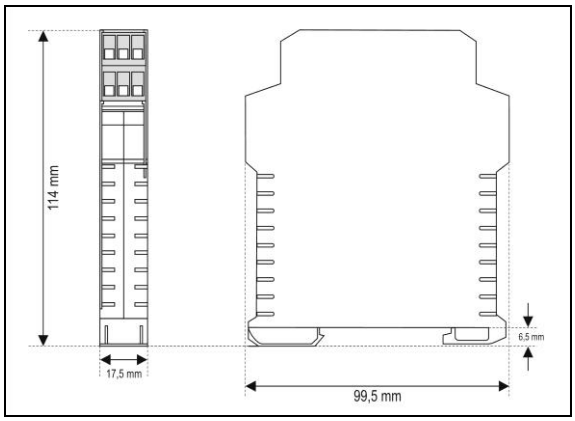

Figura 1 - Dimensões do ***AirGate-Modbus***.

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

O ***AirGate-Modbus*** possui conector de alimentação e interface de comunicação serial RS485 conforme **Figura 2**.

⚠	Cuidado ao conectar os fios de alimentação no ***AirGate-Modbus***. Se o condutor positivo da fonte de alimentação for ligado, mesmo que momentaneamente, a um dos terminais de ligação de comunicação, o ***AirGate-Modbus*** poderá ser danificado.

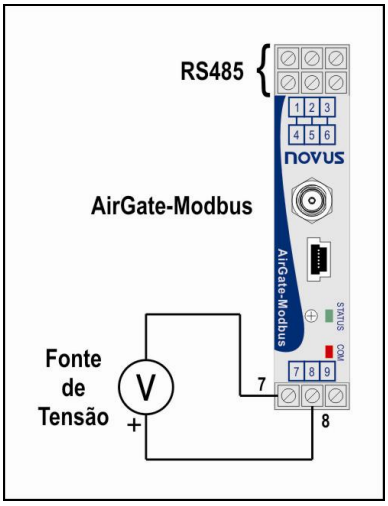

Figura 2 - Conexões de alimentação e comunicação do ***AirGate-Modbus***.

A **Figura 3** mostra as conexões elétricas necessárias. Os terminais 1, 2 e 3 são destinados para a comunicação com a rede Modbus. Estes terminais estão conectados internamente aos terminais 4, 5 e 6. Os terminais 7, 8 e 9 são utilizados para a alimentação do ***AirGate-Modbus.***

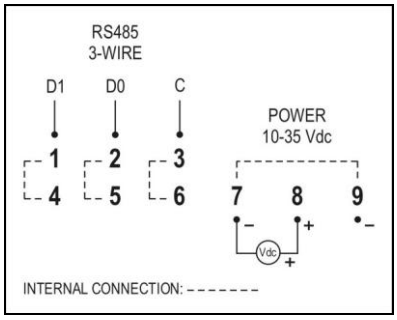

Figura 3 - Conexões elétricas do ***AirGate-Modbus***.

RECOMENDAÇÕES PARA A INSTALAÇÃO

- Condutores de entrada devem percorrer a planta do sistema separados dos condutores de saída e de alimentação, em eletrodutos aterrados.

OPERAÇÃO

No painel frontal encontram-se um conector USB mini-B, um conector SMA para antena, um botão de configuração e dois LEDs para indicação de estado. Verificar **Figura 4**.

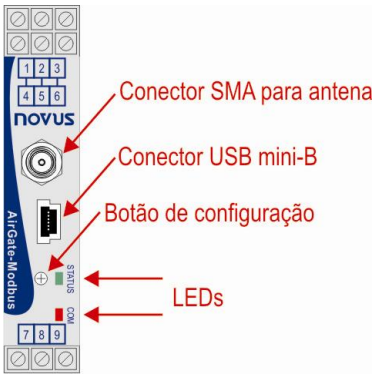

Figura 4 - Painel frontal ***AirGate-Modbus***.

USB

A interface USB do ***AirGate-Modbus*** é utilizada para configuração. Dependendo do modo de operação configurado essa interface pode ser conectada a um PC funcionando como mestre da rede Modbus RTU.

BOTÃO DE CONFIGURAÇÃO

Ao pressionar o botão, o ***AirGate-Modbus*** entra no modo de configuração e fica esperando a configuração pela interface USB. Se não houver comunicação pela interface USB, após 1 minuto, este voltará ao funcionamento normal.

LEDS

STATUS COM	Ao ligar o equipamento, o LED de Status começa a piscar rapidamente até que o ***AirGate-Modbus*** se conecte a rede sem fio. No momento que o ***AirGate-Modbus*** estiver conectado a rede sem fio, o LED de Status permanece ligado. Quando o botão de configuração for pressionado o LED de Status passa a piscar lentamente até que o ***AirGate-Modbus*** saia do modo de configuração. É possível sair do modo de configuração de 3 maneiras: • Clicando no botão de configuração novamente; • Aplicando uma configuração com sucesso; • Aguardando 1 minuto. O LED de Comunicação pisca para demonstrar que o dispositivo está recebendo pacotes por qualquer uma de suas interfaces e está encaminhando corretamente. A velocidade das piscadas está de acordo com a velocidade da comunicação. Os dois LEDs ficam acesos ao mesmo tempo quando o Firmware do ***AirGate-Modbus*** estiver sendo atualizado.

MODOS DE OPERAÇÃO

O ***AirGate-Modbus*** pode ser configurado com 4 modos de operação distintos:

RS485-MASTER

Encaminhamento simples entre RS485 e IEEE 802.15.4

Nesse modo o ***AirGate-Modbus*** utiliza a interface RS485 para se comunicar com uma rede Modbus. E a interface sem fio para se comunicar com outros aparelhos ***AirGate-Modbus*** no modo de operação **RS485-SLAVES*.***

RS485-SLAVES

Encaminhamento simples entre IEEE 802.15.4 e RS485

Nesse modo o ***AirGate-Modbus*** tem o objetivo de dar continuidade a rede Modbus. Utiliza a interface sem fio para se comunicar com outro ***AirGate-Modbus***, onde está localizado o mestre da rede. A interface RS485 é utilizada para se comunicar com escravos Modbus.

USB-MASTER

Roteamento da USB para RS485 e IEEE 802.15.4

Nesse modo o ***AirGate-Modbus*** utiliza a interface USB para se comunicar diretamente com um mestre Modbus e sua interface RS485 para se comunicar com uma rede de escravos Modbus. A interface sem fio é utilizada para se comunicar com outros aparelhos ***AirGate-Modbus*** no modo de operação **RS485-SLAVES*.***

MULTI-MASTER

Multiplexação da USB e RS485 para IEEE 802.15.4

Nesse modo o ***AirGate-Modbus*** utiliza as interfaces RS485 e USB para multiplexação de mestres Modbus. Os mestres deverão estar ligados diretamente a essas interfaces. A interface sem fio é utilizada para se comunicar com outros dispositivos ***AirGate-Modbus*** no modo de operação **RS485-SLAVES.**

Quando utilizado esse modo de operação, um **Timeout** é necessário para garantir que cada um dos mestres tenha um tempo de utilização na rede. Esse **Timeout** é automaticamente ajustado pelo software ***DigiConfig*** conforme a baud rate utilizada pelas interfaces, como pode ser visto no capítulo “CONFIGURAÇÕES - AIRGATE-MODBUS” na seção “TIMEOUT”. Dependendo do número de escravos e do tempo de resposta de cada escravo, pode ser necessário ajustar esse **Timeout** para diminuir possíveis erros de comunicação.

É importante salientar que o **Timeout** configurado para esse modo de operação refere-se a um intervalo de tempo gerenciado automaticamente pelo ***AirGate-Modbus***. Os mestres da rede plugados em cada uma das interfaces USB e RS485 devem ter seus **Timeouts** configurados com o **dobro** do tempo configurado no **Timeout** do ***AirGate-Modbus***.

MODOS COMPLEMENTARES

Somente formam uma rede de comunicação sem fio dispositivos com funções distintas. A forma de operação de alguns modos também impõe restrições de conexão. Os modos compatíveis para conexão sem fio podem ser visualizados na **Tabela 1**:

Modo	Conecta com
RS485-MASTER	**RS485-SLAVES**
USB-MASTER	**RS485-SLAVES**
MULTI-MASTER	**RS485-SLAVES**

Tabela 1 - Modos complementares.

UTILIZANDO OS MODOS DE OPERAÇÃO

SEGMENTOS WIRELESS EM QUALQUER PONTO DE UMA REDE MODBUS

Divisão de uma rede cabeada em segmentos cabeados interligados por segmentos wireless. A divisão ocorre longe do mestre Modbus. Utiliza a porta RS485 do ***AirGate-Modbus*** para comunicar com o mestre e os escravos. Segmentos wireless adicionais podem ser inseridos. A **Figura 5** ilustra essa possível aplicação.

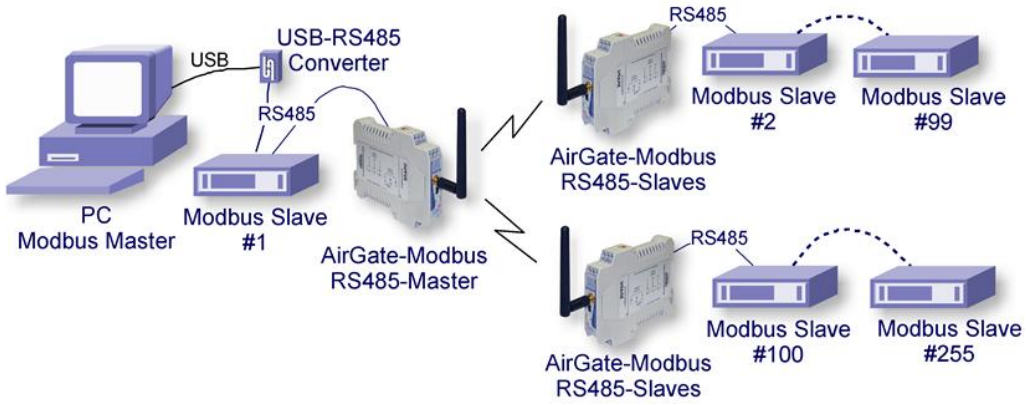

Figura 5 - Segmentos wireless em qualquer ponto de uma rede Modbus.

SEGMENTOS WIRELESS PRÓXIMOS AO MESTRE MODBUS

Divisão de uma rede cabeada em segmentos cabeados interligados por segmentos wireless. Segmentos wireless localizados perto do mestre Modbus que comunica por porta USB. Permite utilizar o ***AirGate-Modbus*** como conversor USB-RS485 para o primeiro segmento cabeado. A **Figura 6** ilustra essa possível aplicação.

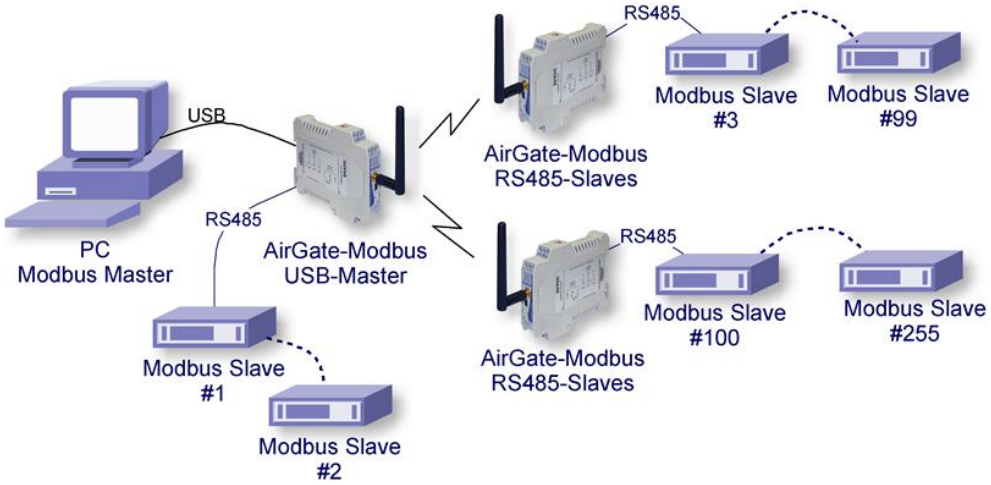

Figura 6 - Segmentos wireless próximos ao mestre Modbus.

SEGMENTOS WIRELESS PRÓXIMOS AOS MESTRES MODBUS MULTIPLEXADOS

Multiplexação de 2 mestres, um ligado à interface USB e outro à RS485. Trecho wireless localizado próximo aos mestres Modbus. Permite também a utilização de um único mestre em qualquer das 2 interfaces (USB ou RS485). A **Figura 7** ilustra essa possível aplicação.

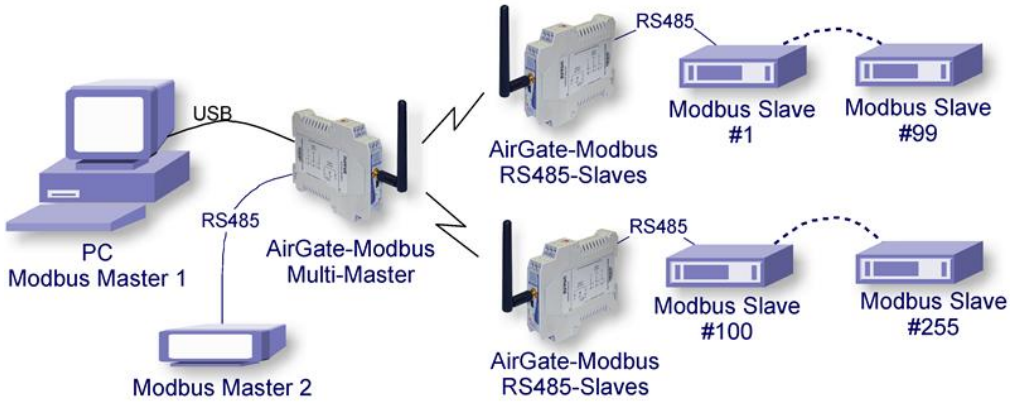

Figura 7 - Segmentos wireless próximos aos mestres Modbus multiplexados

APLICAÇÃO COM LONGO ALCANCE

Visando a expansão da rede, com o objetivo de obter uma maior distância, é possível montar uma topologia em forma de árvore. Como exemplificado na **Figura 8**, para expandir a rede, foram conectados através de suas interfaces RS485, um ***AirGate-Modbus*** operando no modo **RS485-SLAVES** a um ***AirGate-Modbus*** operando no modo **RS485-MASTER**. Esse inicia uma nova rede estrela, criando uma topologia árvore.

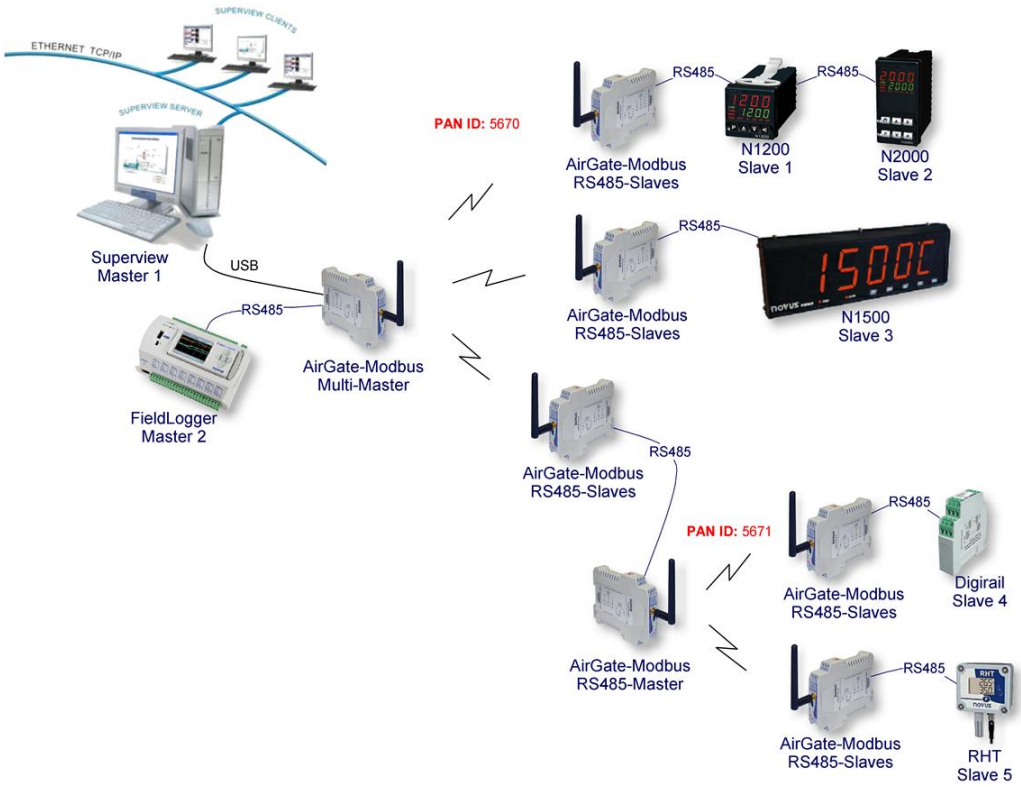

Figura 8 - Topologia em árvore.

RESTRIÇÃO

Caso exista a necessidade de implantação de uma rede em forma de árvore, uma restrição deve ser observada. Devido a questões impostas pela norma Modbus, escravos Modbus não devem ser conectados entre ***AirGate-Modbus*** como sinalizado na **Figura 9**.

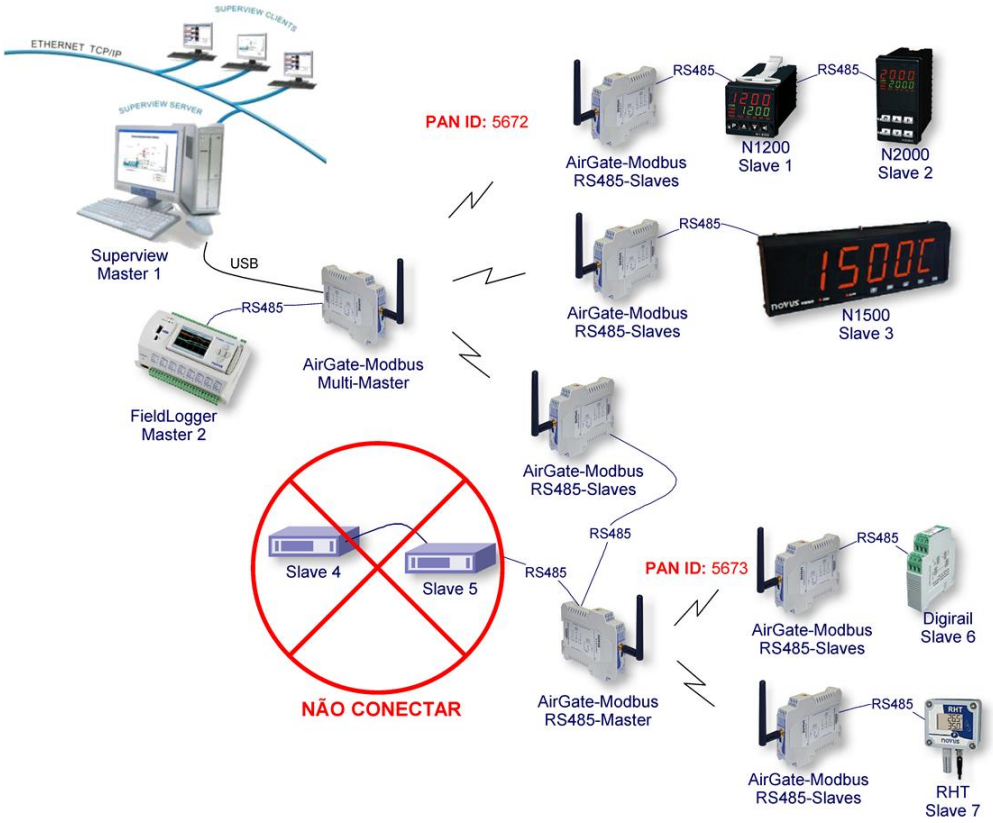

Figura 9 - Restrição

SOFTWARE DE CONFIGURAÇÃO

O aplicativo ***DigiConfig*** é um programa para *Windows*® utilizado para a configuração do ***AirGate-Modbus***. Para sua instalação, executar o arquivo "*DigiConfigSetup.exe*" a partir do CD. Ao instalar o software de configuração, o driver USB Serial Port do ***AirGate-Modbus*** pode ser automaticamente instalado conforme a **Figura 10**.

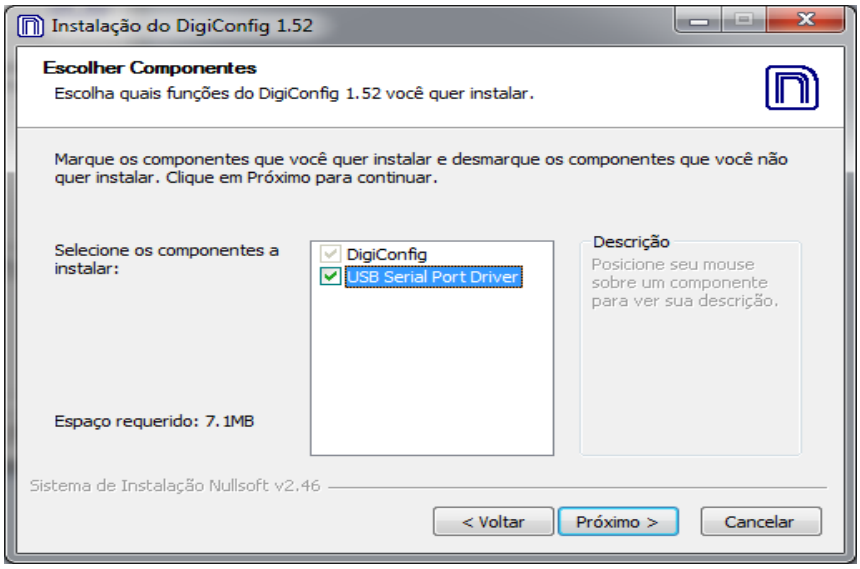
Instalação do DigiConfig 1.52
Escolher Componentes
Escolha quais funções do DigiConfig 1.52 você quer instalar.
Marque os componentes que você quer instalar e desmarque os componentes que você não quer instalar. Clique em Próximo para continuar.
Selecione os componentes a instalar:
DigiConfig
USB Serial Port Driver
Descrição
Posicione seu mouse sobre um componente para ver sua descrição.
Espaço requerido: 7.1MB
Sistema de Instalação Nullsoft v2.46
< Voltar
Próximo >
Cancelar

Figura 10 - Seleção de componentes

O ***DigiConfig*** tem um completo arquivo de ajuda, com todas as informações necessárias para sua plena utilização. Para consultar a ajuda, inicie o aplicativo e selecione o menu de "*Ajuda*", ou pressione a tecla "*F1*".

Caso você não tenha o CD que acompanha o ***AirGate-Modbus***, consulte o site www.novus.com.br para obter o instalador do ***DigiConfig*** e os manuais adicionais.

Para configurar um ***AirGate-Modbus*** deve-se executar o ***Digiconfig*** e na tela principal acessar "*configurações/comunicação*" e editar as configurações conforme a **Figura 11**:

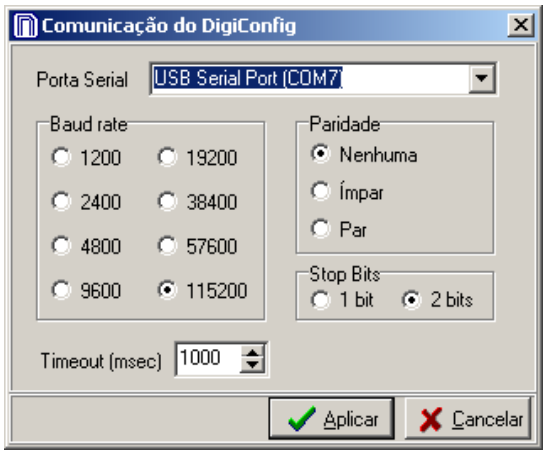

Figura 11 - Comunicação do ***DigiConfig***

- Porta Serial = USB Serial Port (COM X)
- Baud rate = 115200
- Paridade = Nenhuma
- Stop Bits = 2 bits
- Timeout (msec) = 1000

MODO DE CONFIGURAÇÃO

O ***AirGate-Modbus*** é configurável através do software ***DigiConfig*** via interface USB, sendo necessário colocar o aparelho em "*modo de configuração"*. Para entrar neste modo, basta pressionar o BOTÃO DE CONFIGURAÇÃO, observando que o LED STATUS passa a piscar lentamente (aproximadamente uma vez por segundo). No "*modo de configuração*" o aparelho deixa de se comportar como *gateway* de uma rede Modbus e passa a aceitar as configurações. Na tela principal do software ***DigiConfig*** (**Figura 12**) deve-se verificar a seguinte configuração:

- Endereço Inicial = 246

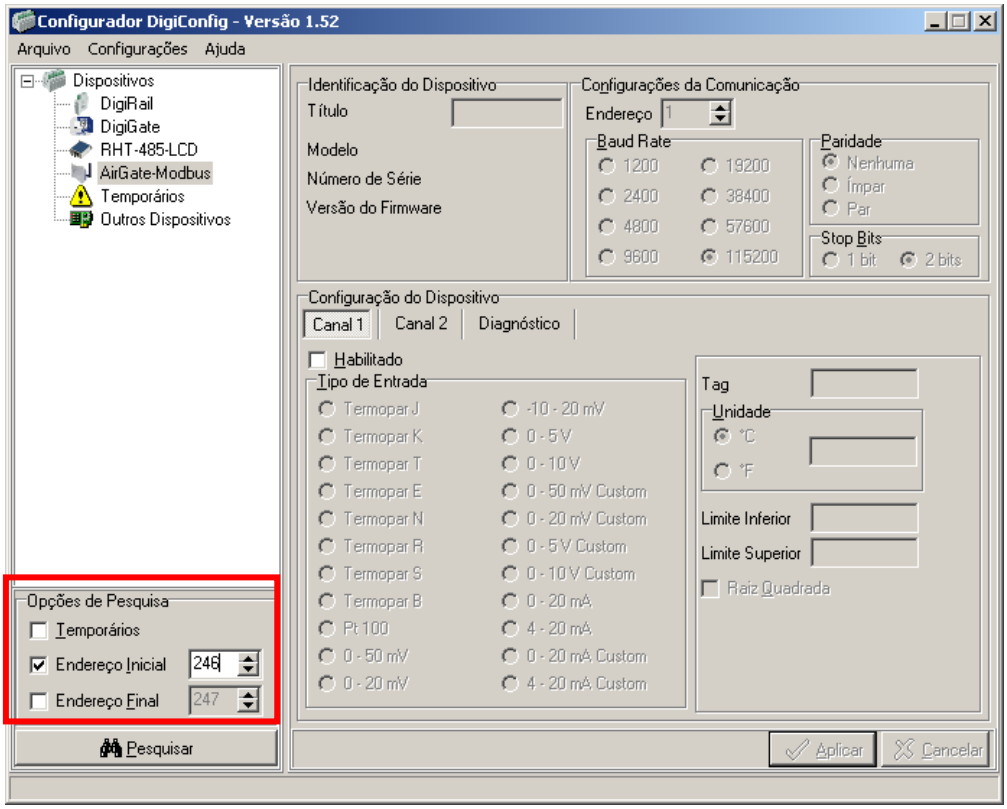

Figura 12 - Tela principal do ***DigiConfig***.

Para editar as configurações do ***AirGate-Modbus*** deve-se, após clicar no botão Pesquisar, selecioná-lo na árvore à esquerda da tela principal.

Para sair do "*modo de configuração*", deve-se pressionar novamente BOTÃO DE CONFIGURAÇÃO, "Cancelar", ou "Aplicar" uma configuração. Nesse momento, o aparelho é reinicializado e passa a operar conforme a ultima configuração aplicada.

DETERMINAÇÃO E SELEÇÃO DA PORTA SERIAL (COM) - WINDOWS

DETERMINAÇÃO

A porta serial associada ao ***AirGate-Modbus*** é automaticamente determinada pelo sistema operacional alguns instantes após a conexão do ***AirGate-Modbus***. O usuário pode facilmente identificar ou alterar a porta COM associada ao ***AirGate-Modbus*** acessando o "***Gerenciador de Dispositivos***" do *Windows*®:

Painel de Controle / Sistema / Hardware / Gerenciador de Dispositivos / Portas COM & LPT

Também é possível abrir o "***Gerenciador de Dispositivos***" executando o seguinte comando: "***devmgmt.msc***".

Após abrir o "***Gerenciador de Dispositivos***" é possível verificar qual a Porta Serial (COM) associada ao ***AirGate-Modbus***. Como pode ser identificado na **Figura 13** o ***AirGate-Modbus*** está associado a COM7.

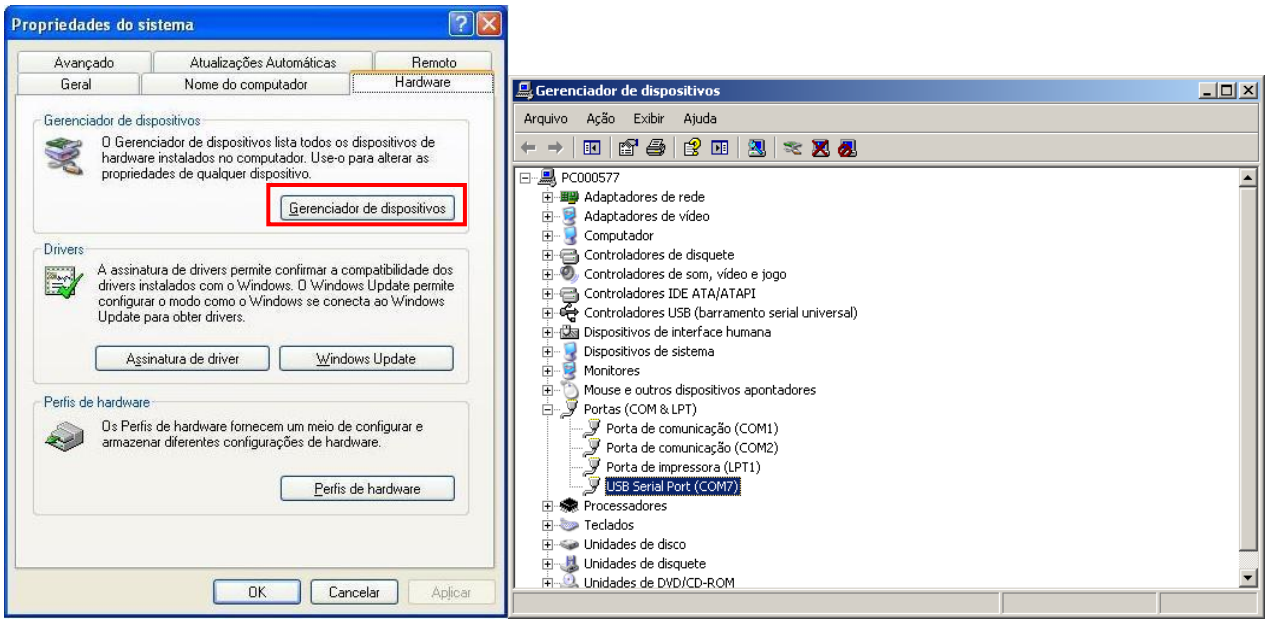

Figura 13 - Determinação da Porta COM.

SELEÇÃO

Caso seja necessário modificar a Porta Serial (COM) associada ao ***AirGate-Modbus*** selecione a "*USB Serial Port (COM X)*" onde se encontra conectado o ***AirGate-Modbus***. Acesse "*Ação/Propriedades*" e na aba "*Definições da Porta*" clique em "*Avançadas...*", conforme **Figura 14**. Caso essa aba não apareça, o driver não foi instalado corretamente e deve-se reinstalar o software ***DigiConfig***. Na janela "*Definições Avançadas para COMX*" mude o parâmetro "*Número da porta COM:*" para a COM desejada, como indicado na **Figura 15**. Algumas portas seriais podem estar marcadas em uso (In Use). Somente selecione uma dessas portas caso tenha certeza de que a mesma não esteja sendo usada por outro periférico do seu computador.

Em algumas situações as portas seriais podem ficar marcadas como em uso mesmo quando o dispositivo associado não está mais instalado no computador. Neste caso é seguro associar esta porta ao ***AirGate-Modbus***.

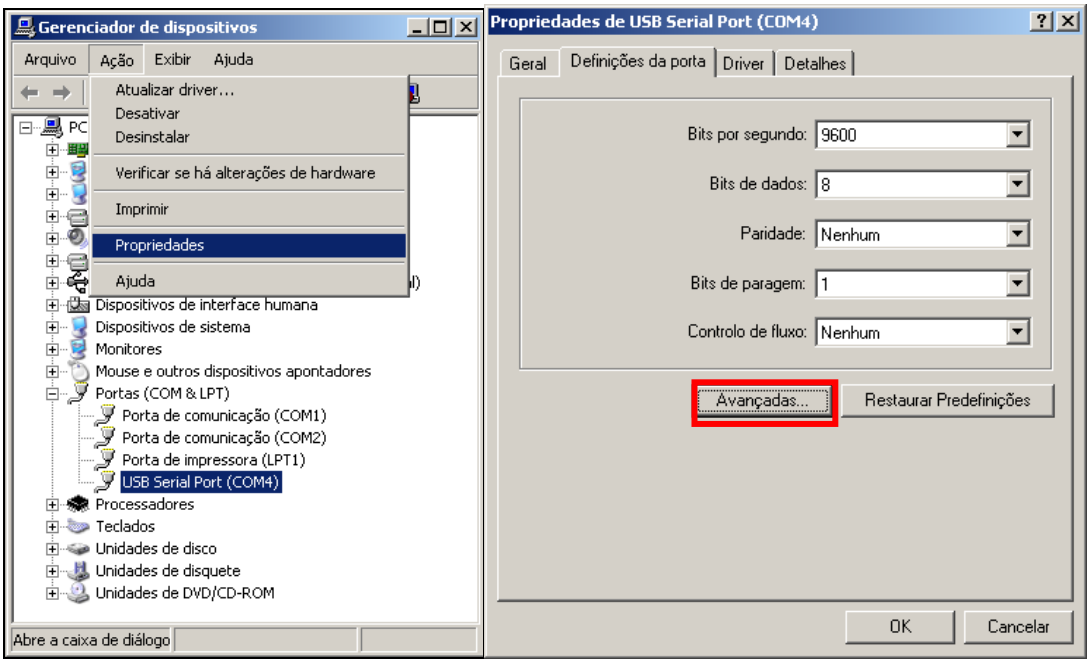

Figura 14 - Acessando configuração avançadas da porta COM.

RECOMENDAÇÃO IMPORTANTE

Para melhorar a comunicação da interface USB é recomendada a configuração do Temporizador de Latência. Esse parâmetro pode ser modificado acessando a janela "*Definições avançadas para COMX*" conforme **Figura 14**.

Posteriormente é possível verificar, de acordo com a **Figura 15**, o campo "T*emporizador de Latência (ms):*" que deve ser alterado para **4**.

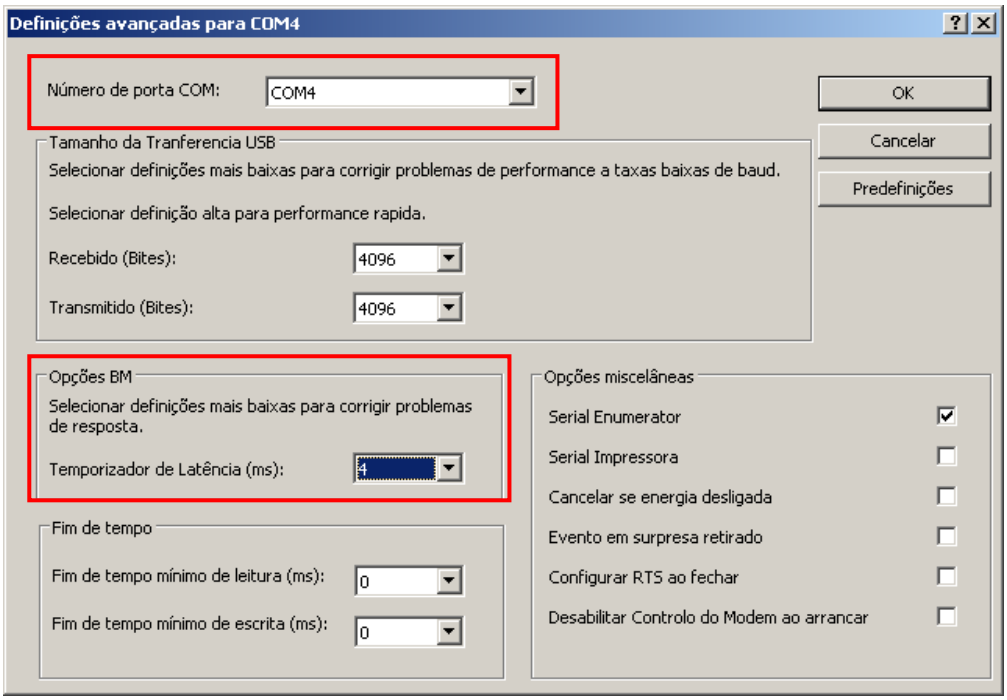

Figura 15 - Definições avançadas para COM.

CONFIGURAÇÕES - AIRGATE-MODBUS

BÁSICAS

PAN ID

Escolha um identificador comum para cada rede wireless. Todos os aparelhos ***AirGate-Modbus*** de uma mesma rede devem estar configurados com a mesma PAN ID.

BAUD RATE

Selecione para cada interface a baud rate utilizada pela rede Modbus. Todos os aparelhos da rede devem estar configurados com a mesma baud rate.

PARIDADE

Selecione para cada interface a paridade/stop bits utilizada pela rede Modbus. Todos os aparelhos da rede devem estar configurados com a mesma paridade/stop bits.

TIMEOUT

Tempo de espera (em milissegundos) para o recebimento dos bytes de resposta ao comando enviado à estação escrava. Calculado automaticamente pelo software de acordo com a baud rate selecionada.

Para os modos de operação RS485-Master, RS485-Slaves e USB-Master, esse parâmetro é apenas mostrado na tela para auxiliar na configuração do **Timeout** do mestre da rede, o qual deve ter seu tempo de **Timeout** configurado com no mínimo o **Timeout** exibido na tela do ***DigiConfig***.

Para o modo de operação Multi-Master, esse parâmetro é utilizado pelo ***AirGate-Modbus***, podendo ter seu **Timeout** alterado pelo ***DigiConfig*** conforme explicado na seção “MULTI-MASTER” do capítulo “MODOS DE OPERAÇÃO”. Lembrando que nesse caso o **Timeout** configurado em cada mestre da rede deve ser pelo menos o **dobro** do tempo configurado para o ***AirGate-Modbus***.

MODO DE OPERAÇÃO

De acordo com a funcionalidade desejada o ***AirGate-Modbus*** pode ser configurado com diferentes modos de operação. Esses se diferenciam alterando as funções das interfaces de comunicação, como explicado no capítulo “MODOS DE OPERAÇÃO”. Ao selecionar um modo de operação no ***DigiConfig***, uma figura contendo um exemplo de topologia irá auxiliar na configuração do mesmo.

AVANÇADAS

TEMPO INTERFRAME

Tempo máximo permitido (em microsegundos) entre o recebimento de dois bytes de um mesmo pacote. Esse tempo é automaticamente calculado pelo software ***DigiConfig***. Somente deve ser modificado se algum dos escravos da rede demonstrar uma alta taxa de erro de comunicação. Os valores de "*Tempo Mínimo*" e "*Tempo Máximo*" são mostrados no ***DigiConfig*** e variam de acordo com a menor baud rate selecionada para as interfaces na “*Guia de Configurações Básicas*”. Ao clicar no botão "*Auto*" a caixa de texto será liberada para a alteração do "*Tempo de Interframe*" que obrigatoriamente deverá estar dentro da faixa.

POTÊNCIA DE RF

Altera o valor da potência de transmissão do ***AirGate-Modbus***. Valores validos de 0 a 20dBm.

SEGURANÇA

A criptografia dos pacotes pode ser habilitada ao selecionar a caixa "*Habilita Segurança*". Caso queira modificar a chave de segurança basta clicar em "*Altera a Chave de Segurança*" e digitar uma nova chave nos campos "*Digiteachaveaqui*".

ATUALIZAÇÃO DE FIRMWARE

Esta aba do ***DigiConfig*** destina-se a atualização de firmware do ***AirGate-Modbus***.

Os seguintes passos deverão ser seguidos:

1. Localizar a guia "*Firmware*" em "*Configuração do Dispositivo*".
2. Selecionar "*Habilitar Atualização de Firmware*".
3. Clicar em "*Abrir*" e buscar o arquivo do novo firmware (".***cbin***").
4. Pressionar o botão "*Aplicar*".
5. Aguardar a finalização do processo de atualização de Firmware. O ***DigiConfig*** irá mostrar uma caixa de texto com a informação "*Gravação do firmware do **AirGate-Modbus** realizada com sucesso.*" Clique em "*OK*".
6. O ***DigiConfig*** voltará para a tela inicial e o LED STATUS do ***AirGate-Modbus*** começará a piscar rapidamente.

	Durante o processo de atualização de Firmware do ***AirGate-Modbus***, não podem haver interrupções. Caso ocorra a falta de energia elétrica, desconexão do cabo USB ou interrupção do software ***Digiconfig*** durante o processo, provavelmente o ***AirGate-Modbus*** deixará de operar normalmente e deverá ser encaminhado para o suporte técnico do fornecedor.

COMUNICAÇÃO DE DADOS - SERIAL

O ***AirGate-Modbus*** possui duas interfaces de comunicação:

- RS485, atuando como interface de comunicação do protocolo Modbus RTU.
- USB device, atuando como interface de comunicação do protocolo Modbus RTU.

INTERFACE RS485 E USB

As interfaces RS485 e USB podem ser configuradas para operar nas seguintes velocidades (baud rates): 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 e 115200. Além disso, pode ser configurada para operar com um ou dois stop bits, e nas paridades par, ímpar e nenhuma.

Maiores detalhes sobre a implementação de uma rede de dispositivos Modbus via RS485 podem ser encontrados no documento "*Conceitos Básicos de RS485 e RS422*", disponível no CD que acompanha o produto ou no site www.novus.com.br. A **Tabela 2** auxilia a ligação dos conectores da interface de comunicação RS485.

D1	**D**	**D+**	**B**	Linha bidirecional de dados.	**Terminais 1 e 4**
D0	**D**	**D-**	**A**	Linha bidirecional de dados invertida.	**Terminais 2 e 5**
C				Ligação opcional que melhora o desempenho da comunicação.	**Terminais 3 e 6**
GND					

Tabela 2 - Conexões RS485

INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA

Projetos de sistema de controle devem levar em conta que qualquer parte do sistema tem o potencial de falha. Este produto não é um dispositivo de segurança ou proteção e seus alarmes internos não provém proteção em caso de sua falha. Dispositivos de segurança externos devem ser previstos sempre que houver risco a pessoas ou patrimônio.

O desempenho e especificações deste produto podem ser afetados pelo seu ambiente de operação e instalação. É responsabilidade de usuário garantir o adequado aterramento, blindagem, roteamento de cabos e filtragem de ruídos elétricos, seguindo as normas locais e boas práticas de instalação e compatibilidade eletromagnética.

SUPORTE E ASSISTÊNCIA TÉCNICA

Este produto não contém qualquer peça passível de reparação. Contate nosso representante local para obter serviço autorizado. Para solução de problemas visite nossa FAQ em www.novus.com.br.

GARANTIA LIMITADA E LIMITAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

A NOVUS garante ao comprador de origem que este produto é livre de defeitos de matéria prima e fabricação sob uso e serviços normais dentro de 1 (um) ano a partir da data de expedição da fábrica ou de seu canal oficial de vendas para o comprador de origem.

A responsabilidade da NOVUS durante o período de garantia restringe-se ao custo da correção do defeito apresentado pelo equipamento ou sua substituição, e termina juntamente com o prazo de garantia.

Para informações completas sobre garantia e limitações de responsabilidade, verificar a seção em nosso web site www.novus.com.br.